

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-135685

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/28
H01L 21/56

(21)Application number : 09-295352

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 28.10.1997

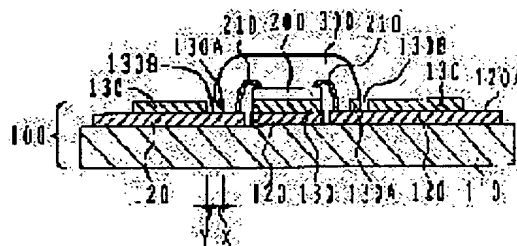
(72)Inventor : KAWAMATA TETSUJI
HACHIYA TOSHIHIRO
MATSUYAMA MINORU
MURAMATSU MORIO

(54) SEMICONDUCTOR MODULE AND ITS RESIN-ENCAPSULATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor module which can be manufactured at low cost, and its resin-encapsulating method.

SOLUTION: In a wiring board 100, a wiring pattern 120 is formed on an insulating board 110, and the upper surface of the wiring pattern 120 is protected by solder resist 130. An annular part 130A using the solder resist 130 which annularly surrounds the outer periphery of the position where a semiconductor chip 200 is mounted, and a solder resist eliminated part 130B where the solder resist is eliminated on the periphery of the annular part 130A are formed. The semiconductor chip 200 is sealed with encapsulating resin 300.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-135685

(43)公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 1 L 23/28
21/56

H 0 1 L 23/28
21/56

C
E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-295352

(22)出願日 平成9年(1997)10月28日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 川又 哲治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像情報メディア事業部
内

(72)発明者 八矢 登志広

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像情報メディア事業部
内

(74)代理人 弁理士 春日 譲

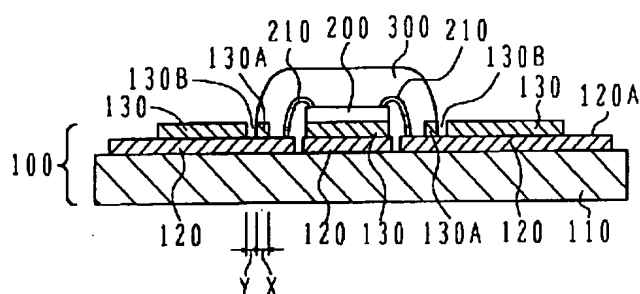
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体モジュール及びその樹脂封止方法

(57)【要約】

【課題】本発明の目的は、安価に製造できる半導体モジュール及びその樹脂封止方法を提供することにある。

【解決手段】配線基板100は、絶縁基板110上に配線パターン120が形成され、この配線パターン120の上をソルダレジスト130により保護されている。ソルダレジスト130を用いて、半導体チップ200の搭載される位置の外周を環状に囲む環状部130Aと、この環状部130Aの外周においてソルダレジストの除去されたソルダレジスト除去部130Bを設ける。半導体チップ200は、封止樹脂300により封止される。



100: 配線基板
130A: 環状枠
130B: ソルダレジスト除去部
200: 半導体チップ
300: 封止樹脂

【特許請求の範囲】

【請求項 1】絶縁基板上に配線パターンが形成され、この配線パターンの上をソルダレジストにより保護した配線基板と、

この配線基板上に搭載され、上記配線パターンと電氣的に接続された半導体チップとを有し、

上記半導体チップを封止樹脂により封止した半導体モジュールにおいて、

上記ソルダレジストを用いて、上記配線基板における上記半導体チップの搭載される位置の外周を環状に囲む環状部と、この環状部の外周においてソルダレジストの除去されたソルダレジスト除去部を設けたことを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 2】請求項 1 記載の半導体モジュールにおいて、

上記環状部の幅を 0. 1 mm ~ 0. 5 mm としたことを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 3】請求項 1 記載の半導体モジュールにおいて、

上記ソルダレジスト除去部の幅を 0. 1 mm ~ 0. 3 mm としたことを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 4】絶縁基板上に配線パターンが形成され、この配線パターンの上をソルダレジストにより保護した配線基板上に搭載された半導体チップを封止樹脂により封止する半導体モジュールの樹脂封止方法において、

上記ソルダレジストにより、上記配線基板における上記半導体チップの搭載される位置の外周を環状に囲むように形成された環状部と、この環状部の外周においてソルダレジストの除去されたソルダレジスト除去部との形成された配線基板に、半導体チップを搭載した後、上記環状部の内側から封止樹脂を充填し、上記環状部と上記ソルダレジスト除去部の境界部まで封止樹脂を充填することを特徴とする半導体モジュールの樹脂封止方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、配線基板上に実装した半導体素子を流動性のある封止樹脂で封止した半導体モジュール及びその樹脂封止方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ベアチップのような半導体素子は、絶縁基板上に配線パターンの形成された配線基板上に搭載され、半導体素子と配線パターンをワイヤーボンディングにより電氣的に接続した後、半導体素子及びワイヤーボンディング部の全体を覆うように封止樹脂によって封止され、半導体素子が保護される構造となっている。ここで、封止樹脂としては、封止対象の半導体素子やワイヤーボンディング等の接続部品の隅々まで保護するため、流動性のあるエポキシ樹脂等を使用するのが一般的である。

【0003】しかしながら、封止樹脂は流動性を有する

ため、余分な領域まで封止樹脂が流れ出るのを防止するため、例えば、特開平 6 - 1 6 9 0 3 3 号公報に記載されているように、半導体素子の周囲を囲むように形成された流れ止めの枠を用いている。この流れ止め枠の内部に封止樹脂を充填することにより、周囲に封止樹脂が流れ出るのを防止するとともに、半導体素子を覆うように封止樹脂を充填して、半導体素子を保護するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の流れ止め枠は、絶縁基板上に配線パターンの形成され、さらに、配線パターンを覆うようにソルダーレジストが形成された配線基板の上に、流動性の低いエポキシ樹脂を塗布用ノズルを用いて、四角形若しくは円形に描画して形成していた。そのため、流れ止め枠の形成工程が必要であり、半導体モジュールの製造工程が 1 つ増えるため、製造コストが高くなるという問題があった。また、流動性の低いエポキシ樹脂は、封止樹脂として用いる流動性の高いエポキシ樹脂に比べて高価であるため、この点においても、製造コストが高くなるという問題があった。

【0005】本発明の目的は、安価に製造できる半導体モジュール及びその樹脂封止方法を提供することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、絶縁基板上に配線パターンが形成され、この配線パターンの上をソルダレジストにより保護した配線基板と、この配線基板上に搭載され、上記配線パターンと電氣的に接続された半導体チップとを有し、上記半導体チップを封止樹脂により封止した半導体モジュールにおいて、上記ソルダレジストを用いて、上記配線基板における上記半導体チップの搭載される位置の外周を環状に囲む環状部と、この環状部の外周においてソルダレジストの除去されたソルダレジスト除去部を設けるようにしたものである。かかる構成により、封止樹脂は、環状部において流出を防止されるため、樹脂封止が可能になるとともに、環状部は、ソルダレジストにより形成されるため、安価に製造し得るものとなる。

【0007】(2) 上記 (1) において、好ましくは、上記環状部の幅を 0. 1 mm ~ 0. 5 mm としたものである。

【0008】(3) 上記 (1) において、好ましくは、上記ソルダレジスト除去部の幅を 0. 1 mm ~ 0. 3 mm としたものである。

【0009】(4) 上記目的を達成するために、本発明は、絶縁基板上に配線パターンが形成され、この配線パターンの上をソルダレジストにより保護した配線基板上に搭載された半導体チップを封止樹脂により封止する半

導体モジュールの樹脂封止方法において、上記ソルダレジストにより、上記配線基板における上記半導体チップの搭載される位置の外周を環状に囲むように形成された環状部と、この環状部の外周においてソルダレジストの除去されたソルダレジスト除去部との形成された配線基板に、半導体チップを搭載した後、上記環状部の内側から封止樹脂を充填し、上記環状部と上記ソルダレジスト除去部の境界部まで封止樹脂を充填するようにしたものである。かかる方法により、ソルダレジストで形成された環状部とソルダレジスト除去部の境界部まで封止樹脂を充填して、容易に、樹脂封止を行い得るものとなる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図1～図5を用いて、本発明の一実施形態による半導体モジュールの構成及び樹脂封止方法について説明する。最初に、図1及び図2を用いて、本発明の一実施形態による半導体モジュールの構成について説明する。図1は、本発明の一実施形態による半導体モジュールの平面図であり、図2は、図1のA-A'断面図である。

【0011】最初に、配線基板100の構成について説明する。図2にその断面構造を示すように、配線基板100は、絶縁基板110と、配線パターン120と、ソルダレジスト130とから構成されている。

【0012】絶縁基板110は、例えば、ガラス・エポキシ樹脂のような絶縁性材料からなる基板である。絶縁基板110の上には、配線パターン120が形成されている。配線パターン120は、銅箔の上に、ニッケルメッキ及び金メッキが形成されている。絶縁基板110の表面の全面に銅箔を形成した上で、図1の平面図に示すようなパターンとなるように、不要部分をエッチングして、所望のパターン形状を有する銅箔面が形成される。この銅箔面の上に、ニッケルメッキを施し、さらに、ニッケルメッキの上に、金メッキを施して、配線パターン120が形成される。なお、配線パターンの材料は、これに限るものでない。配線パターン120の膜厚は、例えば、40 μ mである。

【0013】配線パターン120の上には、配線パターン120を保護するためのソルダレジスト130が形成される。ソルダレジスト130は、絶縁性のレジスト材料からなり、フォトレジストにより所定の形状に形成される。即ち、絶縁基板110及び配線パターン120の全面に、レジスト材が塗布された後、所望の部分をマスキングして露光硬化させ、エッチング除去して、所定の部分にのみソルダレジスト130が形成される。本実施形態においては、配線パターン120の一端側であって外部と導通させるための電極部120Aと、ワイヤーボンディングによって半導体チップ200と導通をとるための電極部120Bの上からは、ソルダレジストは除去されている。ソルダレジスト130の膜厚は、例えば、30 μ mである。

【0014】また、図1に示すように、半導体チップ200が搭載される領域の外周には、円環状の環状枠130Aがソルダレジスト130によって形成されるとともに、環状枠130Aの外周には、所定の幅を有するソルダレジスト除去部130Bが形成されている。ソルダレジスト除去部130Bにおいては、ソルダレジストは除去されており、その下の配線パターン120や、絶縁基板110が露出している。ソルダレジスト除去部130Bの外周には、ソルダレジスト130が形成されている。ここで、本実施形態においては、環状枠130Aの幅Xは、0.3mmとし、ソルダレジスト除去部130Bの幅Yは、0.2mmとしている。

【0015】ソルダレジスト除去部130Bの形成による環状枠130Aの形成は、配線パターン120の両端の電極部120A、120Bの形成と同時にフォトレジストにより形成される。環状枠130Aは、後述するように、半導体チップ200を樹脂封止する際の流れ止め枠として用いられるものであり、この環状枠130Aは、通常ソルダレジスト130の形成工程と同時に形成されるため、流れ止め枠の形成のために、工程が増加することもないものである。また、流れ止め枠となる環状枠130Aは、ソルダレジスト130により形成されるため、流れ止め枠のための特別な材料を用いる必要もなく、安価に形成することができる。なお、環状枠130Aの形状としては、図1に示すような円環状に限らず、四角形の環状の形状としてもよく、内部に收容される半導体チップ200を樹脂封止する際に、封止樹脂が外周に流れ出るのを防止するため、環状に閉じたものであればよいものである。

【0016】以上のようにして形成された配線基板100の上に、半導体チップ200が接着剤等により仮止めされた後、半導体チップ200の端子部と配線パターン120の電極部120Bとが、ボンディングワイヤー210により、ワイヤーボンディングされる。さらに、環状枠130Aの内部に、流動性のよいエポキシ樹脂等の封止樹脂300が充填され、半導体チップ200及びボンディングワイヤー210を樹脂封止する。なお、封止樹脂300は、不透明である。

【0017】次に、図3及び図4を用いて、本発明の一実施形態による封止樹脂による樹脂封止方法について説明する。図3及び図4は、本発明の一実施形態による封止樹脂による樹脂封止方法の説明図である。なお、図1若しくは図2と同一符号は、同一部分を示している。

【0018】図3に示すように、既に半導体チップ200の仮止め及びボンディングワイヤー210をボンディング作業の終了している回路基板に、封止樹脂300を封止樹脂塗布用ノズル310を用いて、ソルダレジスト材による環状枠130Aの内周側の封止樹脂塗布範囲B-B'の内側に充填する。封止樹脂300は、環状枠130Aによって環状枠130Aの外周側への流出が防

10

20

30

40

50

止され、封止樹脂塗布範囲B-B'に充填される。

【0019】さらに、図4に示すように、封止樹脂300の充填が進むにつれて、封止樹脂300は、環状枠130Aの上端面を超えて行き、環状枠130Aに設けたソルダレジスト除去部130Bとの境界線C-C'部で、環状部130Aを形成するソルダレジストと、ソルダレジストが除去されている除去部130Bとの表面張力の差により、封止樹脂300の流れが止まる。

【0020】この表面張力の差によりC-C'部で封止樹脂300の流れが止まり、かつ搭載した半導体チップ200及びボンディングワイヤ210が封止樹脂300に被われた所で、樹脂塗布作業が完了する。

【0021】ここで、図5を用いて、環状部130Aとソルダレジスト除去部130Bとの境界部分における封止樹脂300の挙動について説明する。図5は、本発明の一実施形態による樹脂封止方法における封止樹脂の挙動の説明図であり、図2の要部拡大断面図である。なお、図1若しくは図2と同一符号は、同一部分を示している。

【0022】環状枠130A及びソルダレジスト除去部130Bは、上述したように、ソルダレジスト130のフォトレジストによって形成される。従って、環状枠130Aの上端面130A1は、平坦部となっている。また、ソルダレジスト除去部130Bが形成される環状枠130Aの側端面130A2は、ほぼ垂直に近い断面形状となっている。その結果、環状枠130Aとソルダレジスト除去部130Bの境界部Cにおいては、環状枠130Aの上端面130A1と、環状枠130Aの側端面130A2がほぼ直角に屈曲しており、この部分において変極点を形成している。図3において説明したように、環状枠130Aの内周側から封止樹脂300を充填し、その封止樹脂300が、環状枠130Aの上端面130A1を越えて、ソルダレジスト除去部130B方向に流れる。封止樹脂300が、境界部Cに至ると、封止樹脂300の環状枠130Aに対する表面張力が、封止樹脂300のソルダレジスト除去部130Bに対する表面張力よりも大きいため、境界部Cにおいて、封止樹脂300の流れが止まり、封止樹脂300は、半導体チップ200及びボンディングワイヤ210を覆うように盛り上がって堆積することになる。即ち、ガラスコップの中に水を満たしていくと、水の表面張力によって、水がコップの上端部よりも盛り上がるようになるのと同様に、本実施形態においては、環状枠130Aと、その外周のソルダレジスト除去部130Bの表面張力の差により、環状枠130A内に封止樹脂300を充填することができる。

【0023】なお、従来の流れ止め枠は、流動性の低いエポキシ樹脂を用いていたため、その断面形状は、図5に示した環状枠130Aのような鋭角の形状とならず、なだらかな丘陵状の形状となっている。従って、本実施

形態における環状枠130Aとソルダレジスト除去部130Bの境界部Cにおける変極点はないため、曲がれ止め枠の上端面に流れた封止樹脂は、枠を容易に乗り越えて、枠の外部に流れ出る問題があった。

【0024】それに対して、本実施形態においては、環状枠130Aとソルダレジスト除去部130Bとの境界部Cにおいて、表面張力により、封止樹脂300の流出が防止できるため、封止樹脂300の盛り上がりの高さを大きくでき、半導体チップ200及びボンディングワイヤ210を完全に覆って、保護することが可能となった。図5に示す例において、配線パターン120の膜厚Hは40 μ mであり、ソルダレジスト130の膜厚Iは30 μ mであり、半導体チップ200の高さJは、300 \sim 400 μ mのとき、封止樹脂300の盛り上がり高さ（ソルダレジスト130の上面からの高さ）Kは、800 \sim 900 μ mとすることができ、半導体チップ200及びボンディングワイヤ210を完全に覆って、保護することが可能となった。

【0025】次に、環状枠130Aの幅X及びソルダレジスト除去部130Bの幅Yについて説明する。

【0026】上述した本実施形態においては、環状枠130Aの幅Xは0.3mmとし、ソルダレジスト除去部130Bの幅Yは0.2mmとしている。環状枠130Aの幅Xについて検討を行ったところ、0.1mm \sim 0.5mmの範囲が好適である。環状枠130Aは、フォトレジストにより形成されるため、その加工精度の観点から0.1mmより狭くすると、環状枠130Aの一部が切れる場合がある。環状枠130Aの一部が切れ、環状とならないと、その切れた部分から封止樹脂が流出するため、不適當である。また、環状枠130Aの幅Xが広くなると、配線基板全体に占める環状枠130Aの面積が大きくなるため、高密度実装に適しないものとなる。そこで、実用的な環状枠130Aの幅Xの上限値は、0.5mmとなる。

【0027】また、ソルダレジスト除去部130Bの幅Yの好適な範囲は、0.1mm \sim 0.3mmである。ソルダレジスト除去部130Bは、フォトレジストにより形成されるため、その加工精度の観点から0.1mmより狭くすると、ソルダレジスト除去部130Bの両側のソルダレジスト同士がブリッジしてしまう場合があるため、不適當である。また、ソルダレジスト除去部130Bの幅Yは、あまり広くする必要はなく、高密度実装の観点からすると、0.3mm以下が好適である。

【0028】環状枠130Aの幅Xを0.3mmとし、ソルダレジスト除去部130Bの幅Yを0.2mmとすることにより、環状枠130A及びソルダレジスト除去部130Bは、封止樹脂の流れ止めの作用を十分に有するとともに、目視でも、枠130A及びソルダレジスト除去部130Bの良・不良を確認できるため、きわめて実用的なものである。

【0029】以上説明したように、本実施形態によれば、流れ止め枠として、ソルダレジストを用いて環状枠及びソルダレジスト除去部として形成するため、流れ止め枠形成のための工程や材料が不要となり、従来よりも安価に半導体モジュールの樹脂封止を実施でき、半導体モジュールを安価に製造し得るものとなる。

【0030】また、環状枠とソルダレジスト除去部の表面張力の差により、環状枠内に封止樹脂を盛り上げらせ、半導体チップやボンディングワイヤの保護を十分に行うことができる。

【0031】また、環状枠とソルダレジスト除去部の表面張力の差により、封止樹脂が外周側に流出することを容易に防止することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、樹脂封止作業の工程を簡略化でき、半導体モジュールを安価に製造し得るものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による半導体モジュールの平面図である。

*20

*【図2】図1のA-A'断面図である。

【図3】本発明の一実施形態による封止樹脂による樹脂封止方法の説明図である。

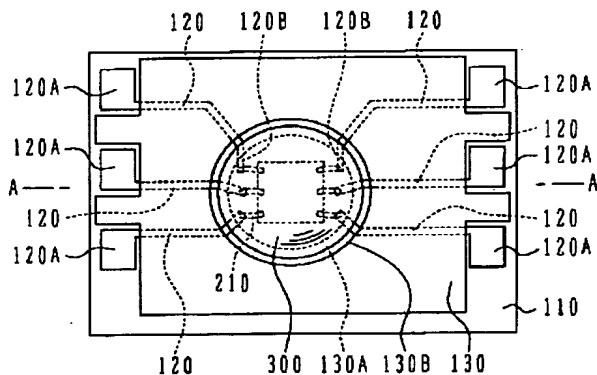
【図4】本発明の一実施形態による封止樹脂による樹脂封止方法の説明図である。

【図5】本発明の一実施形態による樹脂封止方法における封止樹脂の挙動の説明図であり、図2の要部拡大断面図である。

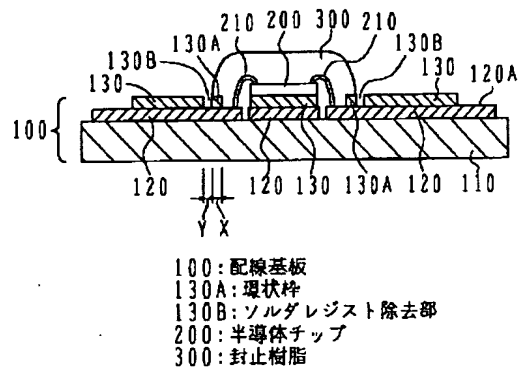
【符号の説明】

- 100…配線基板
110…絶縁基板
120…配線パターン
130…ソルダレジスト
130A…環状枠
130B…ソルダレジスト除去部
200…半導体チップ
210…ボンディングワイヤ
300…封止樹脂
310…封止樹脂塗布用ノズル

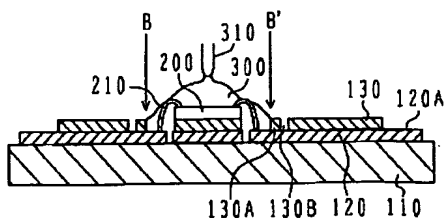
【図1】



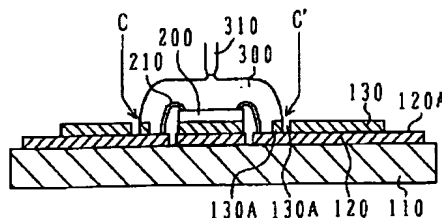
【図2】



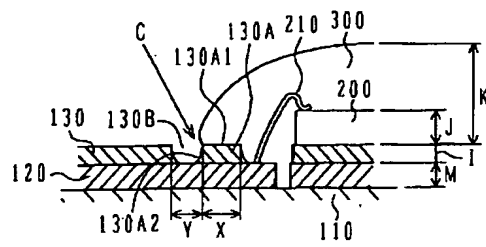
【図3】



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 松山 稔
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像情報メディア事業部
 内

(72)発明者 村松 盛生
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像情報メディア事業部
 内